

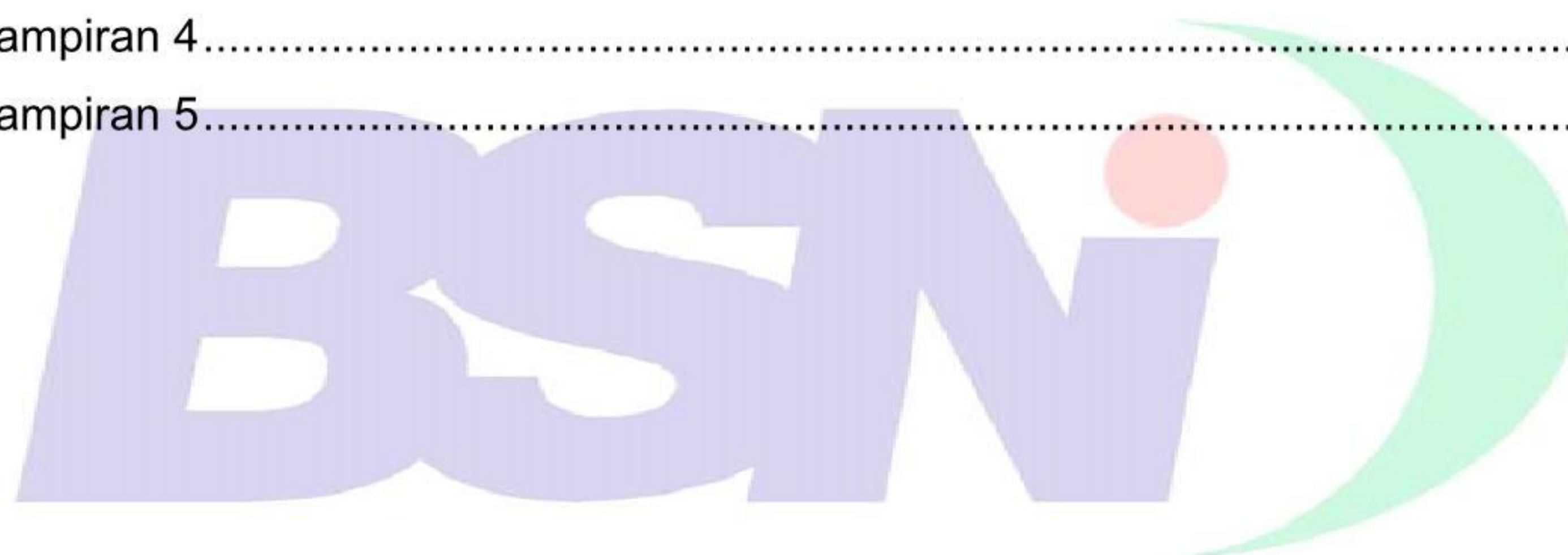


Segitiga peringatan



Daftar Isi

Daftar Isi	i
Prakata	ii
1 Ruang lingkup.....	1
2 Acuan normatif.....	1
3 Istilah dan definisi	1
4 Spesifikasi umum.....	2
5 Spesifikasi khusus	2
6 Prosedur uji.....	4
Lampiran 1	5
Lampiran 2	7
Lampiran 3.....	8
Lampiran 4.....	13
Lampiran 5.....	18



Prakata

Penyusunan Standar Nasional Indonesia Segitiga Peringatan merupakan hasil terjemahan sebagian dari dokumen standar UN-ECE No.27, Warning Traingles, edisi 18 Januari 1998.

Standar ini disusun dalam rangka pembinaan industri otomotif dan industri kendaraan bermotor dalam negeri, perlindungan konsumen, dan persiapan masuk ke pasar global.

Dalam penyusunan SNI yang menggunakan referensi UN-ECE No.27 ini terdapat bagian-bagian yang tidak diterapkan, yaitu sistem persetujuan (approval), penandaan "E" (E marking) dan konfirmasi Produksi (Confirmation of Production / COP). Apabila dikemudian hari terdapat keraguan dalam penafsiran SNI ini, maka dipersyaratkan dikembalikan pada naskah aslinya.

Perumusan standar ini dilaksanakan oleh Panitia Teknis Kendaraan Bermotor, melalui rapat teknis tanggal 17 November 2005 di Departemen Perindustrian, Rapat Prakonsensus 21 November 2005 di Hotel Maharaja Mampang Jakarta. Dan terakhir dibahas dalam Rapat konsensus pada tanggal 13 Desember 2005 di Departemen Perindustrian yang dihadiri wakil-wakil dari produsen, konsumen, asosiasi, lembaga penelitian, perguruan tinggi dan instansi lainnya.



Segitiga peringatan

1 Ruang lingkup

Standar ini berlaku pada alat-alat peringatan tertentu yang diperuntukkan pada kendaraan dan diletakkan padaudukan segitiga untuk memberi sinyal, siang dan malam hari, keberadaan sebuah kendaraan yang berhenti.

2 Acuan normatif

ECE 27 – *Warning Triangles*, edisi 18 Januari 1998.

3 Istilah dan definisi

3.1

segitiga peringatan

alat yang berkenaan pada butir 1 diatas, dan dalam bentuk segitiga sama sisi

3.2

tipe segitiga

segitiga peringatan yang tidak berbeda dalam hal-hal penting seperti :

- nama atau merek dagang;
- karakteristik optik;
- keutamaan geometris dan mekanis khusus dari rancangan;

3.3

alat retro-reflecting

sebuah rakitan yang siap digunakan terdiri dari satu atau lebih unit optik *retro-reflecting*;

3.4

permukaan depan segitiga

permukaan yang memuat unit-unit optik;

3.5

poros segitiga peringatan

garis lurus yang tegak lurus dengan permukaan depan segitiga melalui pusatnya;

3.6

material berpendar

sebuah material baik dalam massa maupun pada permukaan, saat berpijar siang hari, memperlihatkan fenomena pemberhentian foto *luminescence* yang cukup, sesaat setelah penyinaran

3.7

faktor *luminance*

perbandingan antara *luminance* dari rangka terhadap *luminance* dari kesempurnaan penyebaran pada kondisi iluminasi dan pengamatan yang sama. *Luminance* dari rangka tersebut termasuk yang diproduksi oleh refleksi dan *fluorescent*.

3.8

koefisien intensitas cahaya (CIL)

jumlah intensitas cahaya yang dipantulkan pada arah yang dipertimbangkan, dibagi dengan iluminasi alat *retro-reflecting* untuk sudut-sudut yang diberikan pada iluminasi, perbedaan dan rotasi. Iluminasi diukur pada sebuah bidang yang normal terhadap arah cahaya.

4 Spesifikasi umum

4.1 Segitiga peringatan akan dibuka di pusat dan harus terdiri dari batas merah yang terdiri dari sebuah carik (strip) *retro-reflecting* terluar dan carik (strip) *fluorescent* sebelah dalam, secara keseluruhan yang ditunjang pada tinggi tertentu diatas permukaan dudukan segitiga. Pusat pembukaan dan carik (strip) *fluorescent* dan *retro-reflecting* akan dibatasi oleh bentuk segitiga sama sisi.

4.2 Segitiga peringatan harus dibuat sedemikian rupa sehingga dalam penggunaan normal (di jalan dan saat dibawa dalam kendaraan) itu semua tetap terpelihara karakteristik yang dijabarkan dan fungsinya terjamin seterusnya.

4.3 Unit *optical* segitiga peringatan tidak mudah dilepaskan. Bagian-bagian yang beragam yang menyusun segitiga peringatan tersebut harus menyediakan kestabilan yang baik saat di jalan. Bagian-bagian tersebut tidak mudah dilepaskan. Jika sebuah segitiga dilipat agar supaya dimasukkan dalam penutup protektifnya, bagian yang dapat digerakkan, termasuk penyokongnya, tidak dapat dilepaskan.

4.4 Pada saat segitiga peringatan pada posisi digunakan di jalan, permukaan depan segitiga tersebut harus vertikal. Kondisi ini dianggap terpenuhi jika sumbu segitiga tidak membentuk sudut lebih dari 5° dengan bidang dasar.

4.5 Permukaan depan segitiga peringatan harus dengan mudah dibersihkan; khususnya, itu tidak boleh kasar, dan tonjolan seperti yang diperlihatkan tidak dapat mencegah pembersihan.

4.6 Segitiga peringatan dan penyokongnya tidak menunjukkan tepi atau sudut yang tajam.

4.7 Segitiga peringatan harus disertai dengan penutup protektifnya, jika ada, berlawanan dengan alat eksternal, terutama selama pembawaan; akan tetapi itu boleh disediakan tanpa penutup protektif dimana perlindungan yang penting disediakan oleh alat lain. Alat tersebut harus dinyatakan dalam diskripsi yang disebutkan dalam butir 3.2. diatas dan dalam formulir komunikasi berdasarkan butir 5.3.

4.8 Tiap segitiga akan diperlukan untuk disertai dengan sebuah penunjuk penggunaan.

5 Spesifikasi khusus

5.1 Persyaratan mengenai bentuk dan dimensi

5.1.1 Bentuk dan dimensi-dimensi dari segitiga tersebut (lihat lampiran1)

5.1.1.1 Panjang sisi teoritis segitiga adalah 500 mm \pm 50 mm.

5.1.1.2 Unit *retro-reflecting* harus disusun sepanjang tepi bidang dengan lebar yang tidak berubah antara 25 mm sampai 50 mm.

5.1.1.3 Antara tepi luar segitiga dengan bidang *retro-reflecting* terdapat sebuah pinggiran yang tidak lebih dari 5 mm lebar dan tidak perlu diwarnai merah.

5.1.1.4 Bidang *retro-reflecting* boleh terus-menerus atau tidak. Pada kasus terakhir area bebas dari material pendukung tersebut harus berwarna merah (lihat juga butir 5.3.1.2).

5.1.1.5 Permukaan berpendar harus berdekatan dengan unit *retro-reflecting*. Permukaan tersebut harus disusun secara simetris sepanjang tiga sisi segitiga. Ketika digunakan, permukaan areanya tidak akan kurang dari 315 cm². Bagaimanapun, sebuah pinggiran, terus-menerus atau tidak, tidak lebih dari 5 mm lebar, yang mana tidak perlu diwarnai merah, boleh diletakkan diantara permukaan *retro-reflecting* dengan permukaan berpendar.

5.1.1.6 Sisi pusat yang terbuka dari segitiga harus mempunyai panjang minimum 70 mm (gambar 1).

5.1.2 Bentuk dan dimensi pendukung

5.1.2.1 Jarak antara permukaan pendukung dengan sisi yang rendah dari segitiga peringatan harus tidak melebihi 300 mm.

5.2 Spesifikasi colorimetric

5.2.1 Alat *retro-reflecting*

5.2.1.1 Alat *retro-reflecting* harus dibuat dari material yang berwarna merah dalam massa.

5.2.1.2 Saat alat *retro-reflecting* diiluminasi oleh standar CIE iluminan A, dengan sebuah sudut perbedaan 1/3° dan sudut iluminasi $V = H = 0^\circ$, atau jika ini menghasilkan sebuah refleksi permukaan yang tidak berwarna, sudut $V = \pm 5^\circ$, $H = 0^\circ$, koordinat *trichromatic* merah yang memantulkan perubahan cahaya yang terus menerus harus didalam batas-batas berikut:

$$\begin{array}{ll} \text{batas untuk kuning} & y \leq 0,335 \\ \text{batas untuk ungu} & z \leq 0,008 \end{array}$$

5.2.1.3 Pengujian warna akan dilakukan berdasarkan metode yang ditentukan dalam lampiran 3, butir 2.1.

5.2.2 Material berpendar

5.2.2.1 Material-material berpendar baik diwarnai dalam massa ataupun mengambil bentuk dari lapisan terpisah yang digunakan pada permukaan segitiga.

5.2.2.2 Saat material berpendar diiluminasi oleh standar CIE iluminan C dari koordinat *trichromatic* cahaya yang dipantulkan dan dipancarkan oleh fluoresensi tersebut akan berada pada sebuah area yang mana titik-titik sudut ditentukan dengan koordinat berikut ini (sudut iluminasi menjadi 45° dan pengamatan dibuat pada sudut 90° dengan sampel (45°/0° yang mengukur geometri):

Titik	1	2	3	4
x	0,690	0,595	0,569	0,655
y	0,310	0,315	0,341	0,345

5.2.2.3 Pengujian warna harus dilakukan menurut metode yang ditentukan dalam lampiran 3, butir 2.2.

5.3 Spesifikasi fotometrik

5.3.1 Alat *retro-reflecting*

5.3.1.1 Nilai CIL dari unit optik *retro-reflecting* tidak akan kurang dari yang diberikan dalam tabel dibawah, dengan satuan *millicandelas* per lux, untuk sudut perbedaan dan sudut iluminasi yang ditunjukkan:

		Sudut iluminasi beta			
Vertical V (beta ₁)		0°	+ 20°	0°	0°
Horisontal H (beta ₂)		0° atau + 5°	0°	+ 30°	+ 40°
Sudut perbedaan alpha	20	8,000	4,000	1,750	600
	1° 30'	600	200	100	50

5.3.1.2 CIL yang diukur pada potongan-potongan random dari panjang 50 mm alat *retro-reflecting* harus memiliki rasio tidak melebihi 3. Potongan-potongan ini diambil antara garis tegak lurus terhadap sisi segitiga dan melalui puncak yang sesuai dari lubang pusat. Persyaratan ini berlaku pada sudut dengan perbedaan 20' dan pada sudut iluminasi V = 0°, H = 0° atau ± 5° dan V = ± 20°, H = 0°.

5.3.1.3 Perbedaan *luminance* pada sudut iluminasi V = 0°, H = ± 30°, dan V = 0°, H = ± 40° akan ditoleransi pada kondisi bahwa bentuk segitiga tetap dapat dilihat dengan jelas, untuk sebuah sudut perbedaan 20' dan sebuah iluminasi kira-kira 1 lux.

5.3.1.4 Pengukuran yang berdasarkan diatas akan dilakukan dengan metode yang ditetapkan dalam Lampiran 3, butir 4.

5.3.2 Material-material berpendar

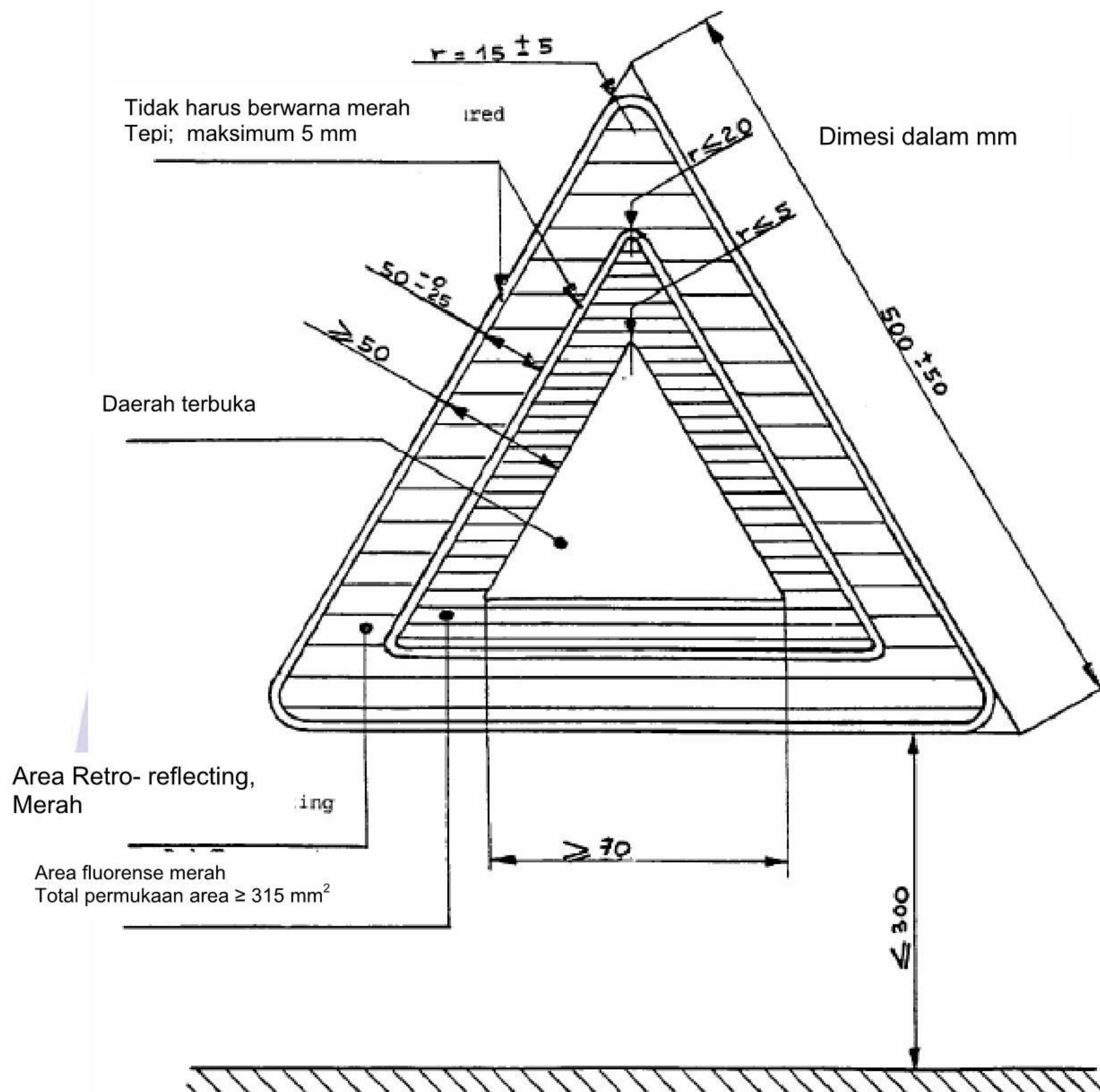
5.3.2.1 Faktor *luminance* yang termasuk *luminance* dengan refleksi dan fluoresensi, tidak boleh kurang dari 30%.

5.3.2.2 Pengukuran faktor *luminance* harus dilakukan berdasarkan metode yang ditetapkan dalam lampiran 3, butir 3.

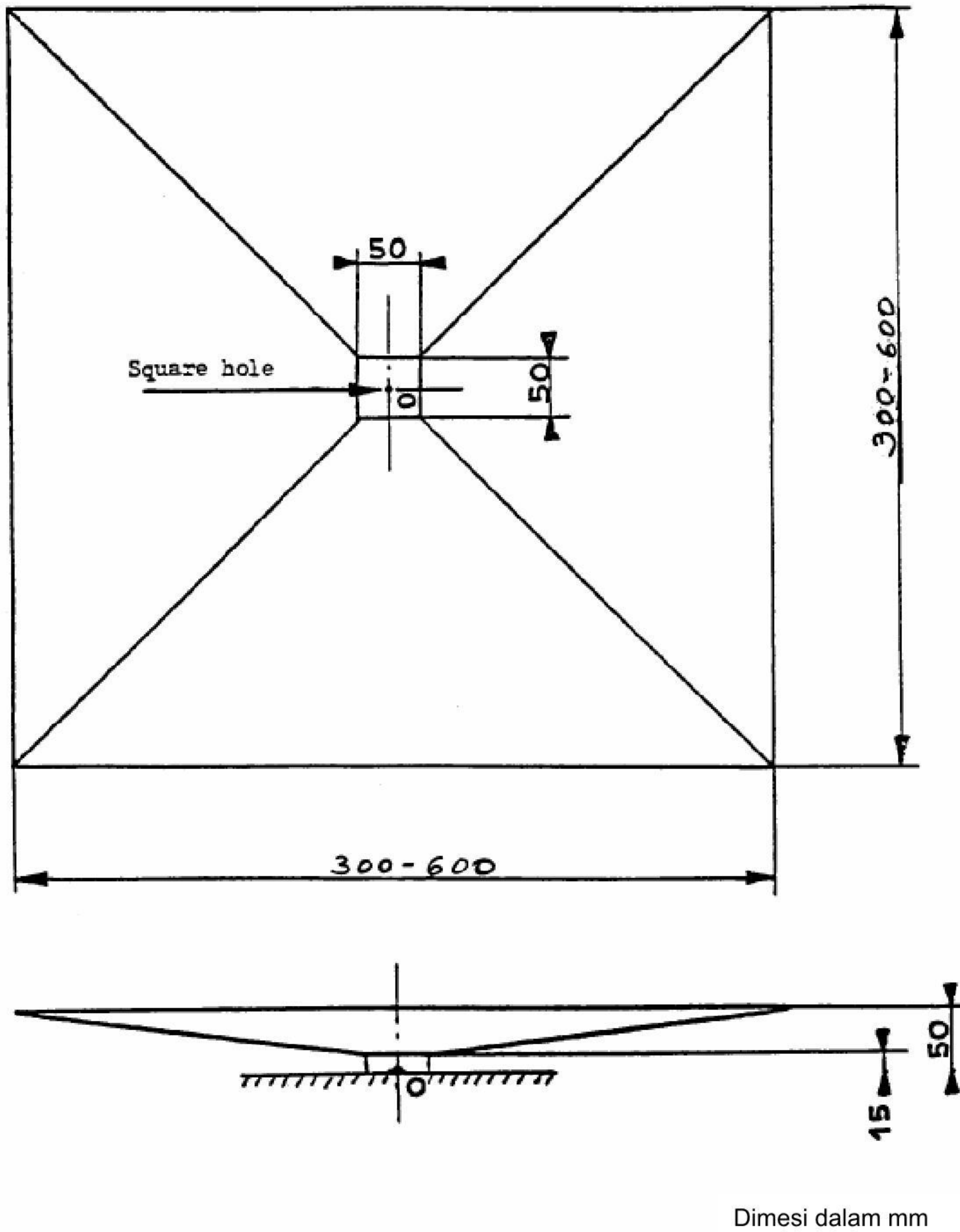
6 Prosedur uji

Setiap segitiga peringatan dan penutup protektifnya, jika ada, harus memenuhi persyaratan dari pemeriksaan dan uji yang ditentukan dalam lampiran 3.

Lampiran 1
(normatif)



Gambar 1 Bentuk dan dimensi segitiga peringatan dan pendukungnya



Gambar 2 Alat uji untuk jarak bebas ke ground

Lampiran 2
(Normatif)
Penentuan kekasaran permukaan jalan metode *Sandy Beach*

1 Tujuan dari metode ini

1.1 Tujuan metode ini adalah untuk mendiskripsikan dan menentukan sebuah tingkat kekasaran geometris tertentu dari bagian permukaan jalan tersebut dimana segitiga peringatan diletakkan selama uji kestabilan pada angin, seperti yang diperlukan berdasarkan Lampiran 3, butir 10.

2 Prinsip dari metode ini

2.1 Diketahui sebuah volume (V) dari pasir disebar rata pada permukaan *carriageway* dalam bentuk sebuah lingkaran. Rasio dari volume yang digunakan untuk menutupi area S didefinisikan sebagai “kedalaman pasir rata-rata” HS dan dinyatakan dalam mm:

$$HS = \frac{V}{S}$$

2.2 Uji tersebut dilakukan dengan cara *round-grain*, pasir kering dan yang memiliki ukuran grain antara 0.160 mm dan 0.315 mm. Volume tersebut berjumlah 25 ml \pm 0.15 ml. Pasir disebar pada permukaan dimana uji coba tersebut dilakukan dengan sebuah disc datar, bulat dengan diameter 65 mm, satu sisi yang ditutupi dengan sebuah lembaran karet yang memiliki ketebalan 1.5 mm sampai 25 mm dan lainnya disediakan dengan pegangan yang sesuai. Jika diameter area bulat ditutupi dengan pasir adalah D mm, maka kedalaman pasir rata-rata akan dihitung berdasarkan rumus:

$$HS = \frac{4}{\pi} \times \frac{25}{D^2} \times 10^3 \text{ mm}$$

3 Pelaksanaan uji

3.1 Permukaan harus kering dan dibersihkan terlebih dahulu dengan sikat halus untuk membersihkan kotoran atau batu kerikil.

3.2 Pasir yang telah diisi rata ke dalam wadah yang tepat kemudian dituang pada permukaan yang akan diuji coba dengan sekali timbun. Kemudian secara perlahan pasir disebar pada permukaan melalui gerakan memutar secara berulang-ulang pada karet yang menghadap disk sehingga memungkinkan untuk membentuk area melingkar dengan pasir. Pasir tersebut harus memenuhi seluruh bagian yang rendah dan cekung.

3.3 Dua diameter dari “*Sandy Beach*”, pada sudut yang tepat satu diantara yang lain, jadi bentuknya biasanya diukur. Nilai rata-rata dibulatkan yang mendekati 5 mm, dengan kedalaman pasir HS dihitung berdasarkan rumus yang diberikan dalam butir 2.2.

3.4 Enam uji coba seperti ini dilakukan pada permukaan pendukung, dengan bagian yang akan diuji coba didistribusikan melalui permukaan yang diuji coba serata mungkin. Rata-rata keseluruhan dari hasil tersebut dapat diberikan seperti rata-rata kedalaman pasir HS dari permukaan jalan dimana segitiga peringatan harus ditempatkan.

**Lampiran 3
(Normatif)
Prosedur uji**

1 Umum

1.1 Pemohon harus menyerahkan contoh, berupa empat contoh dari segitiga peringatan dan paling tidak dua dari penutup pelindung jika segitiga peringatan lanjutan akan disediakan dengan penutup pelindung; dan dua contoh material berpendar yang berukuran 100 mm x 100 mm persegi.

1.2 Setelah pembuktian dari spesifikasi umum (butir 4) dan spesifikasi bentuk dan dimensi (butir 5.1), seluruh contoh akan dikenakan uji daya tahan panas (butir 7 dibawah) dan diperiksa setelah paling tidak 1 jam istirahat.

1.3 Nilai CIL dari empat contoh segitiga peringatan yang diajukan diukur pada sebuah sudut pengamatan 20' dan pada sebuah sudut iluminasi dengan komponen $V = 0^\circ$, $H = \pm 5^\circ$, uji ini dilakukan berdasarkan metode yang ditentukan dalam butir 4 dibawah.

1.4 Dua segitiga yang menunjukkan nilai CIL terkecil dan terbesar selama uji yang dilakukan berdasarkan butir 1.3. diatas akan dibandingkan secara nyata dengan dua sampel yang diserahkan berdasarkan butir 3.5, pada waktu siang hari dan pada jarak 30 m dengan pengamat yang mempunyai respon warna normal. Tidak ada perbedaan warna yang nyata diantara material berpendar pada empat sampel.

1.5 Dua sampel yang sama dengan nilai CIL yang terkecil dan terbesar dalam uji berdasarkan butir 1.4. diatas kemudian akan dikenakan dalam uji berikut ini:

1.5.1 Pengukuran nilai CIL sesuai dengan sudut pengamatan dan iluminasi yang mengacu pada butir 5.3.1.1. dan 5.3.1.2. Standar ini berdasarkan metode yang digambarkan dalam butir 4 dibawah. Pemeriksaan secara nyata seperti yang dimaksud dalam butir 5.3.1.3. dan 5.3.1.4. Standar ini kemudian dapat juga dilaksanakan.

1.5.2 Uji warna cahaya *retro-reflecting* berdasarkan butir 2.1. dibawah pada contoh yang tampaknya memiliki paling sedikit karakteristik *colorimetric* baik, sebagai sebuah hasil pemeriksaan nyata; dalam hal lain contoh dengan CIL tertinggi yang penting harus diuji.

1.5.3 Uji *clearance to ground* berdasarkan butir 5 dibawah.

1.5.4 Uji kepadatan mekanis berdasarkan butir 6 dibawah.

1.6 Satu sampel selain sampel yang mengacu pada butir 1.5. dibawah ini dikenakan uji coba berikut ini:

1.6.1 Pengujian daya tahan terhadap penetrasi dari air kedalam alat *retro-reflecting* berdasarkan butir 11.1. dibawah atau jika relevan, pengujian daya tahan terhadap penetrasi dari sisi balik kaca spion dari alat *retro-reflecting*, berdasarkan butir 11.2. dibawah.

1.7 Sampel kedua, selain sampel yang mengacu pada butir 1.5 diatas, akan dikenakan dalam uji berikut ini:

1.7.1 Uji air berdasarkan butir 8 dibawah.

1.7.2 Uji daya tahan bahan bakar berdasarkan butir 9 dibawah.

1.7.3 Uji kestabilan terhadap angin berdasarkan butir 10 dibawah.

1.8 Setelah uji yang ditentukan dalam butir 1.5. diatas, dua contoh yang diajukan berdasarkan butir 3.5. Standar ini dikenakan dalam uji berikut ini:

1.8.1 Uji warna berdasarkan butir 2.2. dibawah.

1.8.2 Uji faktor *luminance* berdasarkan butir 3 dibawah.

1.8.3 Uji ketahanan cuaca berdasarkan butir 12 dibawah.

2 Uji warna

2.1 Warna alat *retro-reflecting*

2.1.1 Warna alat *retro-reflecting* yang akan diuji berdasarkan butir 5.2.1. Standar ini boleh ditegaskan secara nyata oleh pengamat yang mempunyai respon warna normal, melalui perbandingan cahaya warna *trichromatic* co-ordinates yang cukup dalam batas warna yang didefinisikan dalam butir 5.2.1.2.

2.1.2 Jika tetap ada keraguan setelah uji ini, pemenuhan spesifikasi *colorimetric* akan diperiksa dengan penentuan *trichromatic* co-ordinates dari contoh yang paling meragukan.

2.2 Warna dari material berpendar

2.2.1 Warna material berpendar yang akan diuji berdasarkan butir 5.2.2. Standar ini boleh ditegaskan secara nyata oleh pengamat yang memiliki respon warna normal, melalui dengan material-material berpendar perbandingan *trichromatic* co-ordinates yang cukup dalam batas warna yang didefinisikan dalam butir 5.2.2.2. Penerangan dan pengamatan contoh akan dilakukan pada geometri pengukuran 45°/0°, dan penerangan harus dipilih supaya memastikan visi *photopic*.

2.2.2 Jika tetap ada keraguan setelah uji ini, pemenuhan spesifikasi *colorimetric* akan diperiksa dengan penentuan *trichromatic* co-ordinates dari contoh yang paling meragukan.

3 Penentuan factor *luminance* material berpendar

3.1 Untuk penentuan faktor *luminance*, contoh akan diiluminasi dengan sebuah sumber cahaya CIE iluminan C, pada sebuah sudut iluminasi 45° terhadap normal, dan cahaya tersebut dipancarkan dengan luminosity dan refleksi yang diamati pada arah yang normal (geometri 45°/0°) harus diukur. Faktor *luminance* boleh didapatkan:

3.1.1 Dengan meletakkan *luminance* L contoh tersebut berhubungan dengan *luminance* L_o dari sebuah penyebar yang sempurna dimana faktor *luminance* beta_o yang dikenal sebagai kondisi yang sama dari penerangan dan pengamatan; faktor iluminasi beta contoh tersebut kemudian dihasilkan dari rumus:

$$\beta = \frac{L}{L_o} \cdot \beta_o$$

3.1.2 Saat warna material berpendar telah ditetapkan secara colorimetrik dengan memenuhi butir 2.2.2. diatas, dari rasio nilai tritimus Y dari contoh tersebut dan nilai tristimulus dari penyebar yang sempurna Y_0 ; dalam hal ini:

$$\beta = \frac{Y}{Y_0}$$

4 Pengukuran nilai CIL dari alat *retro-reflecting*

4.1 Untuk pengukuran ini diasumsikan bahwa arah iluminasi $H = V = \theta$ untuk segitiga peringatan dalam posisi penggunaannya adalah parallel terhadap bidang dasar dan vertikal terhadap sisi bawah segitiga, yang dimana secara bergantian parallel terhadap bidang dasar tersebut.

4.2 Pengukuran akan dilakukan dengan metode yang digambarkan dalam lampiran 4.

5 Uji *clearance to ground*

5.1 Segitiga peringatan diharuskan melalui uji berikut:

5.1.1 Untuk uji ini, peralatan yang ditunjukkan dalam lampiran 1, gambar 2, Standar ini, yang mempunyai bentuk piramida cekung yang terbalik, harus diletakkan pada sebuah *plane* dasar horisontal.

5.1.2 Sandaran-sandaran individu terhadap *ground* akan diletakkan satu setelah sigma lubang persegi dari peralatan uji. Selama uji tiap sandaran, hal itu akan diperlukan untuk mencari sebuah posisi peralatan uji sehubungan dengan segitiga peringatan dan alat sandarannya, dimana untuk segitiga yang baik dan memastikan bahwa:

5.1.2.1 Seluruh sandaran diletakkan secara terus menerus pada bidang dasar,

5.1.2.2 Diluar area yang ditutupi dengan peralatan uji, jarak antara bidang dasar dengan bagian dari segitiga tersebut begitu pula dengan alat pendukung adalah 50 mm (dengan pengecualian pendukung yang tepat).

6 Uji kepadatan mekanis

6.1 Ketika segitiga peringatan telah diatur seperti yang dikehendaki oleh pabrik dan dasarnya tetap melekat, sebuah gaya 2N akan digunakan ke puncak parallel segitiga terhadap permukaan sandaran dan normal terhadap sisi bawah segitiga.

6.2 Puncak segitiga tidak boleh bergerak lebih dari 5 cm kearah dimana gaya itu digunakan.

6.3 Setelah uji, posisi alat tidak boleh berbeda dengan penuh arti dari posisi aslinya.

7 Uji daya tahan suhu panas dan rendah

7.1 Segitiga peringatan dan penutup protektifnya, jika tersedia, akan disimpan selama 12 jam secara berturutan dalam atmosfir kering pada suhu $60^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$.

7.2 Setelah uji, tidak ada retakan atau distorsi yang nyata dari alat akan kelihatan; ini berlaku terutama pada alat *retro-reflecting*. Penutup tersebut harus siap dibuka dan tidak melekat pada segitiga tersebut.

7.3 Setelah uji daya tahan dan penyimpanan yang berikutnya selama 12 jam berturut-turut pada suhu $25^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$, segitiga peringatan, pada penutup protektifnya, akan disimpan selama 12 jam berikutnya dalam udara kering pada sebuah suhu $-40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$.

7.4 Segera setelah pemindahan dari ruangan dingin, tidak ada keretakan-keretakan atau distorsi yang nampak apapun akan terlihat pada alat dan khususnya pada bagian optiknya. Penutup protektif, jika tersedia, akan dapat terbuka secara benar dan tidak dapat dibasahi maupun melekat pada segitiga peringatan.

8 Uji air

Segitiga peringatan yang dapat dilipat akan dirakit untuk penggunaan – akan dibenamkan secara rata selama dua jam pada dasar sebuah tangki yang berisi air pada $25^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$, dengan permukaan aktif segitiga yang menunjukkan keatas dan berada pada 5 cm dibawah permukaan air. Segitiga kemudian harus dipindahkan dan dikeringkan. Tidak ada bagian dari alat boleh memperlihatkan tanda-tanda yang jelas dari kemerosotan yang mungkin merusak keefektifan segitiga.

9 Uji daya tahan bahan bakar

Segitiga dan penutup protektifnya akan dibenamkan secara terpisah dari sebuah tangki yang berisi campuran 70% n-heptane dan 30% toluene. Setelah 60 detik segitiga dan penutup protektifnya harus dipindahkan dari tangki dan dikeringkan dari kelebihan cairan. Segitiga kemudian harus diletakkan dalam penutupnya dan unit tersebut akan diletakkan rata dalam sebuah atmosfer yang tetap. Jika sudah dikeringkan, segitiga tidak menempel pada penutup protektifnya, dan tidak akan ada perubahan yang dapat terlihat secara nyata pada permukaannya dan tidak akan menunjukkan modifikasi yang mengganggu secara nyata; akan tetapi, keretakan permukaan yang kecil boleh ditoleransi.

10 Uji kestabilan melawan angin

10.1 Segitiga peringatan akan diatur dalam terowongan angin, pada sebuah ukuran dasar sekitar 1,50 m x 1,2 m yang dibentuk dari permukaan jalan seperti yang digunakan secara normal oleh pihak berwenang yang kompeten. Permukaan ini harus digolongkan dengan kekesatan geometrisnya $HS = 0,5 \text{ mm} \pm 0,05 \text{ mm}$, yang mana akan didefinisikan dan ditentukan oleh yang kemudian disebut metode "*sandy beach*" berdasarkan lampiran 2.

10.2 Pada saat pengaturan dengan cara ini, maka segitiga peringatan harus ditambah selama tiga menit menjadi aliran udara yang menggunakan tekanan dinamis 180 Pa (sekitar 60 km/jam pada kondisi normal) sejajar dengan permukaan pendukung, dalam arah yang kelihatannya menjadi tidak menguntungkan terhadap kestabilan.

10.3 Segitiga peringatan lanjutan harus:

10.3.1 Tidak boleh terbalik,

10.3.2 Tidak berubah. Perubahan kecil pada titik penghubung dengan permukaan jalan yang tidak lebih dari 5 cm, bagaimanapun, akan diijinkan.

10.4 Bagian yang berbentuk segitiga pada alat tidak boleh diputar lebih dari 10° mengelilingi poros horisontal atau poros vertikal dari posisi awalnya.

11 Uji daya tahan alat *retro-reflecting*

11.1 Uji daya tahan terhadap perembesan air

11.1.1 Segitiga peringatan yang dapat dilipat akan dirakit untuk penggunaan – dibenamkan selama sepuluh menit dalam air yang memiliki suhu $50^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$, dengan titik tertinggi bagian atas dari permukaan iluminasi sekitar 20 mm dibawah permukaan air. Segera setelahnya, alat *retro-reflecting* ini harus dibenamkan pada kondisi yang sama dalam air yang memiliki suhu $25^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$.

11.1.2 Setelah uji ini, tidak ada air yang harus dirembeskan pada permukaan *reflecting* dari *retro-reflecting device*. Jika pemeriksaan visual secara jelas menampakkan keberadaan air, maka alat tersebut tidak lulus uji.

11.1.3 Jika pemeriksaan visual tidak menampakkan keberadaan air, atau jika terjadi keraguan dalam nilai CIL harus diukur kembali dengan kondisi yang sama seperti yang ditentukan dalam butir 1.2. diatas, maka setelah alat *retro-reflecting* telah digoncangkan secara hati-hati untuk mengeluarkan kelebihan air dari luar. Nilai CIL tersebut tidak boleh kurang dari 40% dari nilai yang dicatat sebelum uji.

11.2 Uji daya tahan sisi balik dari alat *mirror-backed retro-reflecting*

Sisi balik dari alat *retro-reflecting* harus disikat dengan sikat keras dari nilon dan kemudian ditutupi atau dibasahi sepenuhnya selama satu menit dengan campuran 70% n-heptane dan 30% toluence. Bahan bakar kemudian harus dipindahkan dan alat tersebut boleh dikeringkan. Secepat mungkin setelah penguapan selesai, sisi balik tersebut harus disikat dengan sikat yang sama seperti sebelumnya. Nilai CIL kemudian harus diukur dengan kondisi yang sama seperti yang ditentukan dalam butir 1.2. diatas, setelah seluruh permukaan dari sisi balik *mirror-coated* telah ditutupi dengan tinta India. Nilai CIL tersebut tidak boleh kurang dari 40% dari nilai yang dicatat sebelum uji.

12 Uji daya tahan cuaca dari faktor iluminan dan warna material berpendar

12.1 Satu dari sample material berpendar yang diajukan menurut butir 3.5, harus ditempatkan pada uji suhu dan penyinaran yang dideskripsikan dalam ISO 105 tahun 1978 sampai perbedaan No. 4 pada skala abu-abu telah mencapai sample reference No. 5.

12.2 Setelah uji ini, koordinat warna dari material berpendar harus memenuhi spesifikasi warna dalam butir 5.2.2.2. Faktor iluminan (lihat butir 3 diatas) paling tidak 30% dan tidak harus dinaikkan lebih dari 5% dibandingkan dengan nilai yang diketahui menurut butir 1.8.2.

12.3 Contoh harus tidak memperlihatkan adanya kerusakan yang terlihat seperti keretakan-keretakan, serpihan atau pengelupasan dari material berpendar.

12.4 Jika material berpendar adalah lapisan bahan perekat yang telah lulus uji dengan sukses uji-uji yang disebutkan diatas pada uji persetujuan sebelumnya, maka uji tidak perlu diulang

**Lampiran 4
(Normatif)
Metoda untuk pengukuran Cil dari alat *retro-reflecting***

1 Definisi

Diperlukan definisi yang dijelaskan dalam gambar 1 sampai 4.

2 Spesifikasi dimensi dan fisik untuk *photometry retro-reflectors*

2.1 Sistem CIE-sudut seperti yang ditunjukkan dalam gambar 1 harus digunakan. Pendukung yang memadai (goniometer) diperlihatkan dalam gambar 2.

2.2 Jarak pengukuran harus dipilih dalam batas sudut delta, gamma dan beta yang diberikan dalam gambar 4 yang dipatuhi, tetapi tidak dibawah dari 10 m atau optik yang sama.

2.3 Iluminasi pada *retro-reflector*

Iluminasi pada daerah yang berguna pada *retro-reflector*, yang diukur tegak lurus terhadap sinar yang menyinggung harus cukup sama. Sebuah pemeriksaan pada kondisi ini memerlukan elemen pengukuran, daerah sensitif yang tidak lebih besar daripada 1/10 daerah yang akan diteliti. Variasi dalam nilai iluminasi harus memenuhi kondisi:

$$\frac{\text{nilai maks,}}{\text{nilai minimum}} \leq 1.05$$

2.4 Suhu warna dan distribusi spektrum dari sumber

Sumber yang digunakan untuk mengiluminasi *retro-reflector* harus setepat mungkin mewakili CIE iluminan A, baik mengenai suhu warna maupun distribusi kekuatan spektrum.

2.5 Bagian depan photometer (pengukuran elemen)

2.5.1 Bagian depan photometer harus diperbaiki terhadap efisiensi spektrum yang bercahaya untuk pengamat standar *photometric* CIE dalam visi *photopic*.

2.5.2 Alat harus tidak menunjukkan perubahan yang jelas dalam sensitifitas lokal dalam area lubangnya; sebaliknya ketentuan yang sesuai harus ditambah, seperti penggunaan dari jendela penyebaran pada jarak tertentu di depan permukaan yang sensitif.

2.5.3 Pengalaman telah menunjukkan bahwa *non-linearity* dari bagian depan photometer mungkin menjadi masalah dengan kuantitas cahaya yang sangat sedikit yang merupakan peraturan dari *photometry retro-reflectors*. Pemeriksaan pada tingkat iluminasi yang dapat dibandingkan pada bagian depan photometer dianjurkan.

2.6 Pengaruh dari refleksi tetap

Jumlah dan distribusi refleksi tetap dari permukaan *retro-reflector* tergantung pada permukaan yang rata dan halus. Secara umum, refleksi tetap baiknya dihindari saat poros

referensi diletakkan sehingga refleksi tetap berada tepat di sisi yang berlawanan dari sumber bagian depan photometer (contohnya dengan $\beta_1 = -5^\circ$).

3 Ukuran tindakan pencegahan dalam *photometry retro-reflection*

3.1 Cahaya yang tersisa dan menyimpang

3.1.1 Karena tingkat cahaya yang sangat rendah yang akan diukur dengan tindakan-tindakan pencegahan khusus diperlukan untuk meminimalisasikan kesalahan-kesalahan sehubungan dengan cahaya yang menyimpang. Latar belakang sampel dan kerangka dari pemegang sampel harus berwarna hitam legam dan bidang tinjauan dari bagian depan photometer dan penyebaran cahaya baik dari sampel maupun sumber yang harus dibatasi sebisa mungkin.

3.1.2 Refleksi dari lantai dan dinding yang terjadi melalui jarak uji terlama secara relatif harus disaring baik dari sampel maupun bagian depan photometer yang membingungkan. Pentingnya melihat bagian depan photometer untuk memeriksa sumber cahaya yang menyimpang tidak dapat terlalu ditegaskan.

3.1.3 Bantuan yang berharga untuk mengurangi jumlah cahaya yang menyimpang dalam laboratorium adalah untuk menggunakan tipe proyektor slide sistem optik dari sumber cahaya. Dengan ini, diaframe iris atau celah yang dapat diukur dengan tepat dapat digunakan dalam sistem optik untuk membatasi daerah iluminasi pada sampel sampai ukuran minimum yang diperlukan untuk menyediakan iluminasi yang sama melalui sampel.

3.1.4 Sisa cahaya penyimpangan selalu diperbolehkan untuk mengukurnya saat sampel ditutupi oleh permukaan hitam legam yang tidak tembus cahaya, kertas hitam yang dilipat secara zig zag dengan ukuran dan bentuk yang sama atau permukaan hitam specular diorientasikan dengan tepat dengan penangkap cahaya. Nilai ini harus ditambahkan dari nilai yang diukur pada *retro-reflector*.

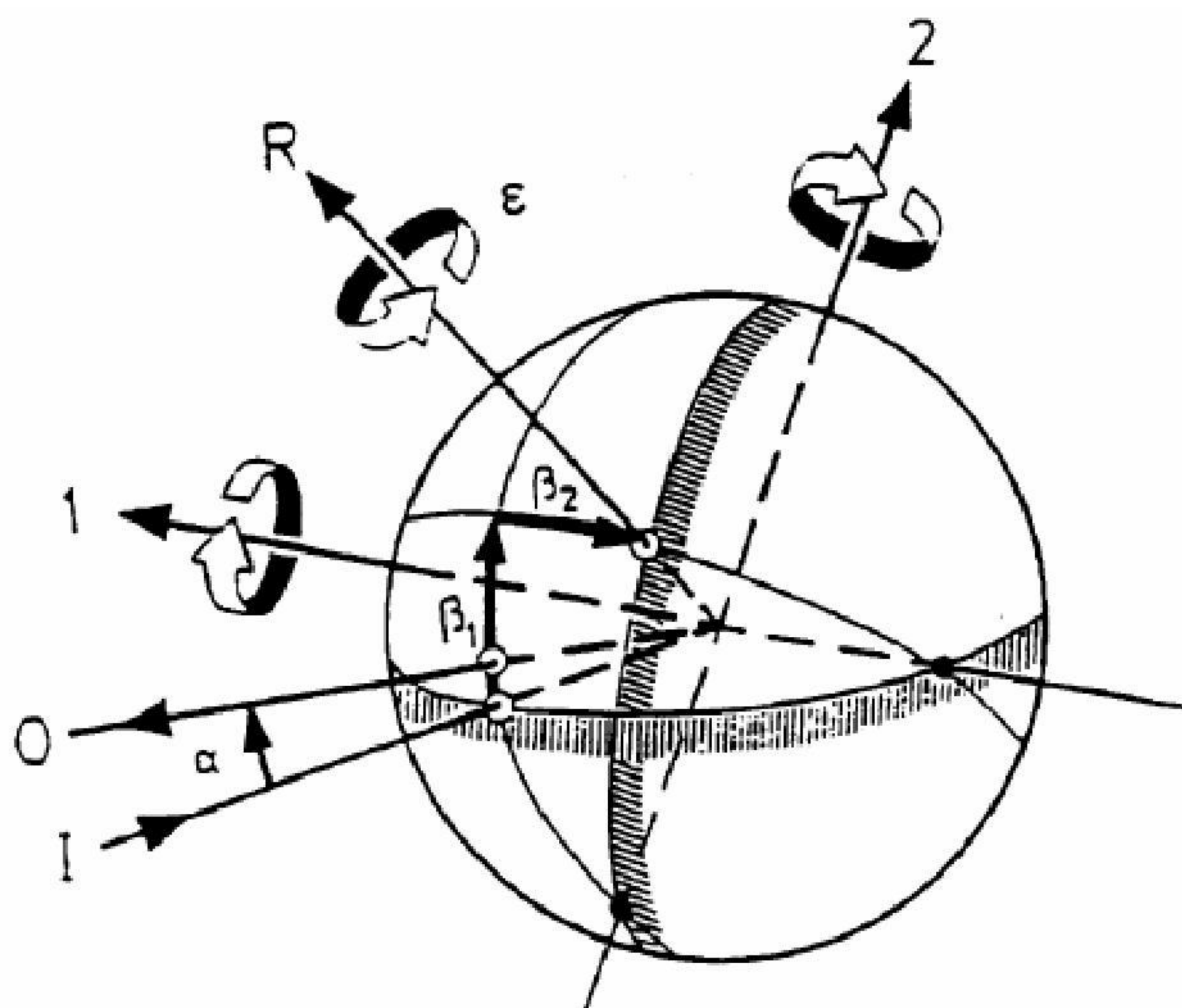
3.2 Kestabilan peralatan

3.2.1 Sumber cahaya dan bagian depan photometer harus tetap stabil melalui beberapa uji. Karena sensitifitas dan adaptasi terhadap fungsi $V(\lambda)$ dari bagian depan photometer berubah dengan suhu, suhu ambient laboratorium harus tidak berubah-ubah secara signifikan selama masa ini. Waktu yang memadai harus selalu dibolehkan bagi peralatan untuk menstabilkan sebelum pengukuran-pengukuran dimulai.

3.2.2 Persediaan tenaga untuk sumber cahaya harus cukup stabil sehingga intensitas cahaya dari lampu dapat dipertahankan melalui uji dengan ketepatan kerja yang dibutuhkan.

3.2.3 Pemeriksaan yang berguna pada kestabilan secara menyeluruh dari *reflex* photometer dari beberapa uji adalah untuk membuat pengukuran secara berkala terhadap nilai standar referensi yang stabil dari CIL.

3.2.4 Teknik lain adalah untuk menggabungkan dalam peralatan suatu detektor auxiliary untuk memeriksa atau memonitor keluaran dari sumber cahaya. Meskipun keluaran dari detektor auxiliary dapat diperiksa dengan perubahan apapun dalam melihat, penyulingan yang bermanfaat adalah untuk menggunakan keluaran perubah secara elektronik sensitifitas dari bagian depan photometer *reflex* utama dan mengimbangi secara otomatis terhadap perubahan dalam sumber keluaran cahaya.



Gambar 1 Sistem koorinasi CIE

1: Poros pertama
2: Poros kedua

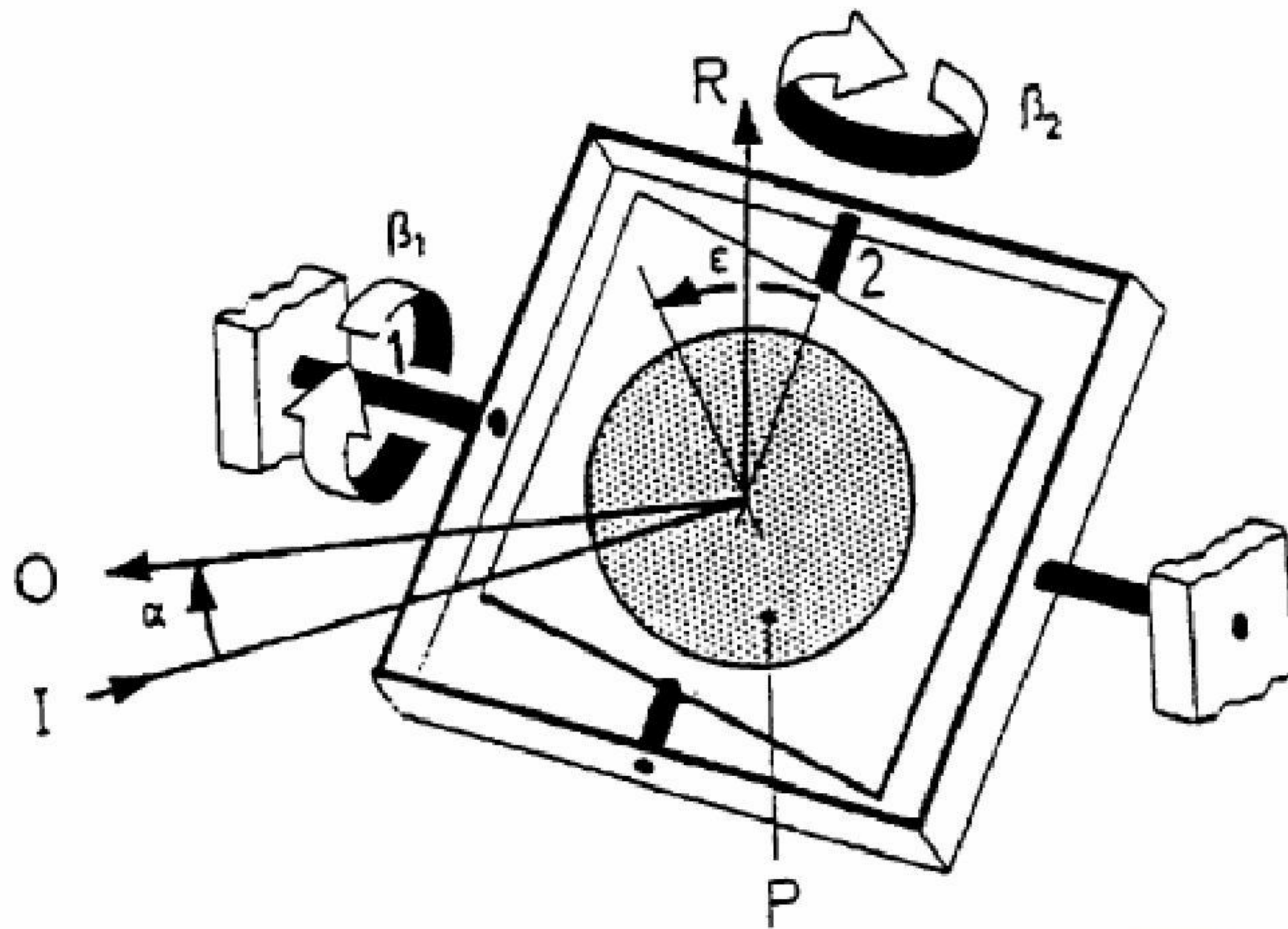
I: Poros iluminasi
O: Poros pengamatan
R: Poros referensi

alpha: sudut pengamatan
beta₁, beta₂: sudut masuk
epsilon: sudut rotasi

Sistem CIE yang kaku untuk menentukan dan mengukur retro-reflector. Poros pertama tegak lurus dengan bidang yang terdiri dari poros pengamatan dan poros iluminasi. Poros kedua tegak lurus baik dengan poros pertama maupun poros referensi. Seluruh poros-poros, sudut-sudut dan arah-arrah rotasi ditunjukkan secara positif.

CATATAN:

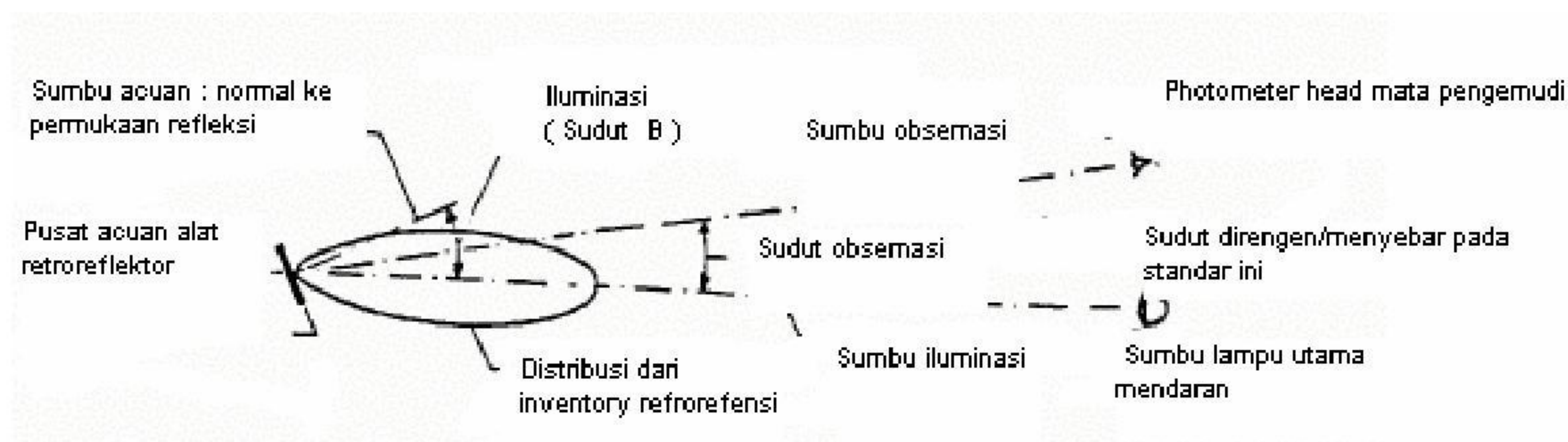
- (a) Poros tetap yang mendasar adalah poros iluminasi.
- (b) Poros pertama adalah ditetapkan tegak lurus terhadap bidang yang terdiri dari poros pengamatan dan iluminasi.
- (c) Poros referensi adalah ditetapkan dalam retro-reflector dan dapat dipindahkan dengan beta₁ dan beta₂.



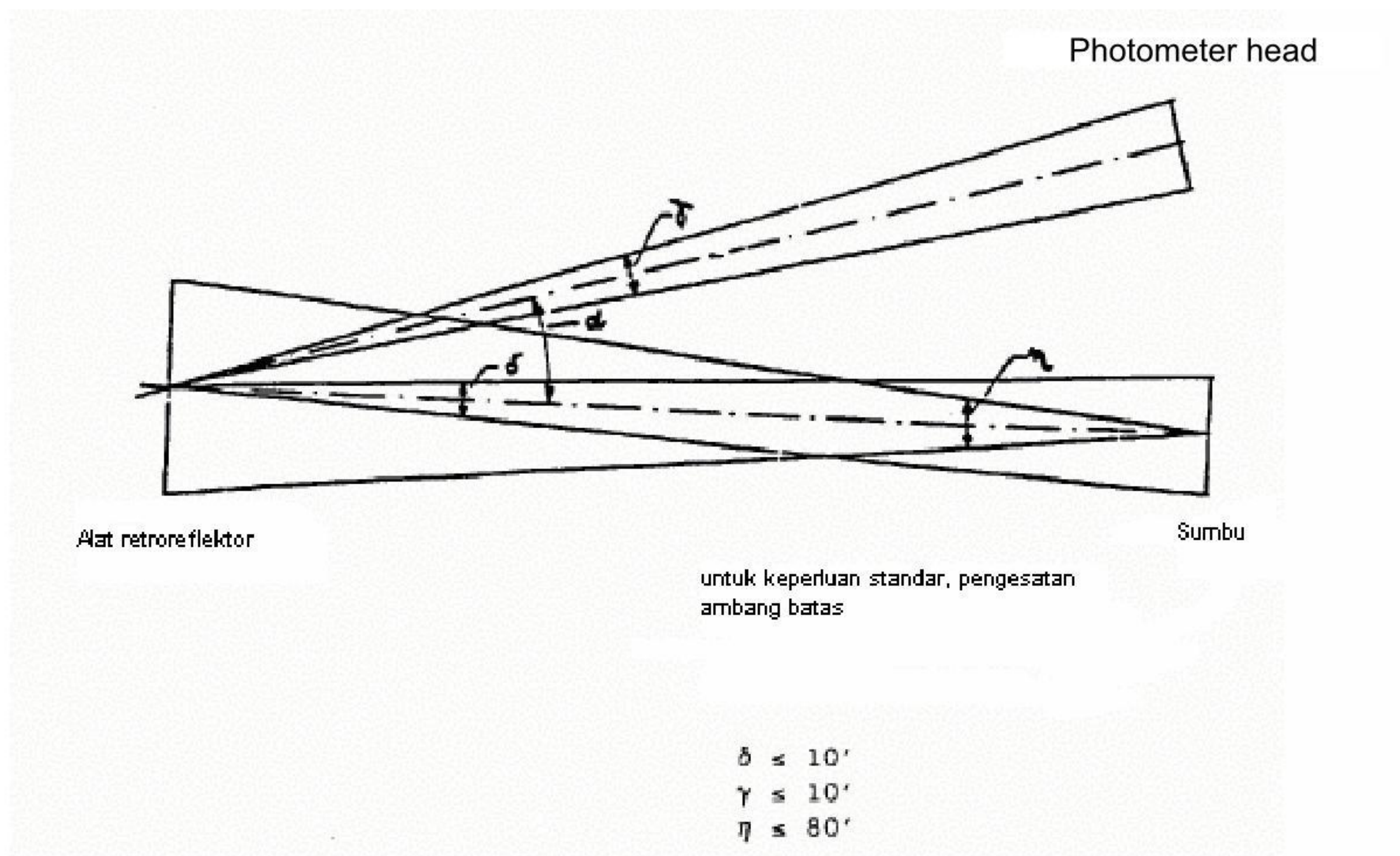
Gambar 2 Mekanisme goniometer yang mewujudkan system CIE yang kaku

- | | | |
|------------------|------------------------------|---|
| 1: Poros pertama | I: Poros iluminasi | alpha: sudut pengamatan |
| 2: Poros kedua | O: Poros pengamatan | beta ₁ , beta ₂ : sudut masuk |
| | R: Poros referensi | epsilon: sudut rotasi |
| | P: Material retro-reflective | |

Perwakilan dari mekanisme goniometer yang mewujudkan sistem CIE yang kaku untuk menentukan dan mengukur retro-reflectors. Seluruh sudut-sudut dan arah-arah rotasi ditunjukkan secara positif.



Gambar 3



**Lampiran 5
(Informatif)
Persyaratan minimum penarikan sample oleh pemeriksa**

1 Umum

1.1 Persyaratan kecocokan harus dipertimbangkan memuaskan dari segi mekanis dan geometris, berdasarkan persyaratan standar ini, jika ada perbedaan yang tidak melebihi penyimpangan pembuatan yang tidak dapat dihindarkan.

1.2 Sehubungan dengan hasil *photometric*, kecocokan segitiga peringatan yang diproduksi besar-besaran tidak boleh diperbandingkan jika uji hasil photometric dari segitiga peringatan yang dipilih secara acak:

1.2.1 Tidak ada nilai yang diukur menyimpang dengan tidak menyenangkan lebih dari 20% dari nilai minimum yang dijabarkan dalam Standar ini.

1.2.2 Segitiga peringatan dengan kerusakan yang nyata diabaikan.

1.3 Koordinat *chromaticity* harus dipenuhi.

2 Penarikan sample pertama

Dalam penarikan sampel pertama empat segitiga peringatan dipilih secara acak. Sampel pertama dari dua segitiga peringatan ditandai A, sampel kedua dari dua segitiga peringatan ditandai B.

2.1 Kecocokan tidak dipertandingkan

2.1.1 Mengikuti prosedur penarikan sampel yang ditunjukkan dalam gambar 1 lampiran ini, kecocokan segitiga peringatan yang diproduksi besar-besaran tidak dipertandingkan jika deviasi nilai yang diukur dari segitiga peringatan berada pada arah yang tidak menguntungkan adalah:

2.1.1.1 Sampel A

A1 : satu segitiga peringatan0%
 satu segitiga peringatan tidak lebih dari.....20%
 A2 : satu segitiga peringatan lebih dari.....0%
 tetapi tidak lebih dari.....20%
 lanjutkan ke sampel B

2.1.1.2 Sampel B

B1 : segitiga peringatan keduanya.....0%

2.2 Kecocokan dipertandingkan

2.2.1 Mengikuti prosedur penarikan sampel yang ditunjukkan dalam gambar 1 lampiran ini, kecocokan segitiga peringatan yang diproduksi besar-besaran dipertandingkan dan pabrik diminta agar membuat produksi yang memenuhi persyaratan (penjajaran) jika nilai deviasi yang diukur dari segitiga peringatan adalah:

2.2.1.1 Sampel A

A3 : satu segitiga peringatan tidak lebih dari.....20%
 satu segitiga peringatan lebih dari.....20%
 tetapi tidak lebih dari.....30%

2.2.1.2 Sampel B

B2: dalam kasus A2

satu segitiga peringatan lebih dari.....0%
 tetapi tidak lebih dari.....20%
 satu segitiga peringatan tidak lebih dari.....20%

B3: dalam kasus A2

satu segitiga peringatan0%
 satu segitiga peringatan lebih dari.....20%
 tetapi tidak lebih dari.....30%

2.3 Persetujuan penarikan

Kecocokan harus dipertandingkan dan butir 11 digunakan jika, mengikuti prosedur penarikan sampel dalam gambar 1 lampiran ini, nilai deviasi yang diukur dari segitiga peringatan adalah:

2.3.1 Sampel A

A4 : satu segitiga peringatan tidak lebih dari.....20%
 satu segitiga peringatan lebih dari.....20%
 A5 : kedua segitiga peringatan lebih dari.....20%

2.3.2 Sampel B

B4 : dalam kasus A2

satu segitiga peringatan lebih dari.....0%
 tetapi tidak lebih dari.....20%
 satu segitiga peringatan lebih dari.....20%

B5 : dalam kasus A2

kedua segitiga peringatan lebih dari.....20%

B6 : dalam kasus A2

satu segitiga peringatan0%
 satu segitiga peringatan lebih dari.....30%

3 Penarikan sample yang berulang-ulang

Dalam hal A3, B2, B3 suatu penarikan sampel yang berulang-ulang, sampel ketiga C dari dua segitiga peringatan dan sampel keempat D, dipilih dari persediaan pabrik setelah penjajaran, diperlukan dalam waktu dua bulan setelah pemberitahuan.

3.1 Kecocokan tidak dipertandingkan

3.1.1 Mengikuti prosedur penarikan sampel yang ditunjukkan dalam gambar 1 lampiran ini, kecocokan segitiga peringatan yang diproduksi besar-besaran tidak dipertandingkan jika nilai deviasi yang diukur dari segitiga peringatan adalah:

3.1.1.1 Sampel C

C1 : satu segitiga peringatan0%
 satu segitiga peringatan tidak lebih dari.....20%
 C2 : kedua satu segitiga peringatan lebih dari.....0%
 tetapi tidak lebih dari.....20%

lanjutkan ke sampel D

3.1.1.2 Sampel D

D1 : dalam kasus C2

kedua segitiga peringatan0%

3.2 Kecocokan dipertandingkan

3.2.1 Mengikuti prosedur penarikan sampel yang ditunjukkan dalam gambar 1 lampiran ini, kecocokan segitiga peringatan yang diproduksi besar-besaran dipertandingkan dan pabrik diminta agar membuat produksi yang memenuhi persyaratan (penjajaran) jika nilai deviasi yang diukur dari segitiga peringatan adalah:

3.2.1.1 Sampel D

D2 : dalam kasus C2

satu segitiga peringatan lebih dari.....0%

tetapi tidak lebih dari.....20%

satu segitiga peringatan tidak lebih dari.....20%

3.3 Persetujuan penarikan

Kecocokan harus dipertandingkan dan butir 11 digunakan jika, mengikuti prosedur penarikan sampel dalam gambar 1 lampiran ini, nilai deviasi yang diukur dari segitiga peringatan adalah:

3.3.1 Sample C

C3 : satu segitiga peringatan tidak lebih dari.....20%

satu segitiga peringatan lebih dari.....20%

C3 : kedua satu segitiga peringatan lebih dari.....20%

4 Uji tambahan

Sehubungan dengan verifikasi penggunaan normal yang mengikuti prosedur harus digunakan:

Satu segitiga peringatan tambahan harus diuji berdasarkan prosedur yang dijabarkan dalam butir 1.5.3. sampai 1.8.3. lampiran 3.

Segitiga peringatan dipertimbangkan dapat diterima apabila uji telah dilewati.

Bagaimanapun, jika uji pada sample tidak memenuhi, maka dua segitiga peringatan lainnya harus ditempatkan pada prosedur yang sama dan keduanya harus lulus uji.









BADAN STANDARDISASI NASIONAL - BSN
Gedung Manggala Wanabakti Blok IV Lt. 3-4
Jl. Jend. Gatot Subroto, Senayan Jakarta 10270
Telp: 021- 574 7043; Faks: 021- 5747045; e-mail : bsn@bsn.or.id